

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 ТЕЛО ЧЕЛОВЕКА И ГОМЕОСТАЗ 25

Определение анатомии и физиологии 26

Уровни структурной организации 26

Свойства живого человеческого организма 28

Основные жизненные процессы 28

Гомеостаз 32

Гомеостаз и жидкости организма 32

Контроль гомеостаза 33

Системы обратной связи

Гомеостатический дисбаланс 35

Основы анатомической терминологии 36

Положения тела 37

Названия областей тела 37

Термины положения 37

Плоскости и разрезы 37

Полости тела 40

Оболочки грудной и брюшной полостей

Сегменты и секторы брюшно-тазовой полости 44

Медицинская визуализация 44

• СВЯЗЬ С КЛИНИКОЙ

Неинвазивные методы диагностики 28 Аутопсия 32

Диагностика заболевания 35

Краткий итог 47 Вопросы для самопроверки 49

Вопросы на критическое мышление 50

Ответы на вопросы к рисункам 50



2 ХИМИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ОРГАНИЗАЦИИ 51

Как устроено вещество 52

Химические элементы 52

Строение атомов 53

Атомное число и массовое число 53

Атомная масса 53

Ионы, молекулы и соединения 54

Химические связи 55

Ионные связи 55

Ковалентная связь 57

Водородные связи 58

Химические реакции 59

Виды энергии и химические реакции 59

Перенос энергии в химических реакциях 59

Энергия активации • Катализаторы

Типы химических реакций 60

Реакции синтеза — анаболизм • Реакции

разложения — катаболизм • Реакции обмена •

Обратимые реакции

Неорганические соединения и растворы 61

Вода 62

Вода как растворитель 62

Вода в химических реакциях 62

Тепловые свойства воды 63

Вода как смазывающее вещество 63

Растворы, коллоиды и взвеси 63

Неорганические кислоты, основания и соли 64

Кислотно-щелочной баланс: понятие pH 64

Поддержание pH: буферные системы 64

Органические соединения 65

Углерод и функциональные группы 66

Углеводы 67

Моносахариды и дисахариды: простые сахара •

Полисахариды

Липиды 69

Жирные кислоты 69

Триглицериды 69

Фосфолипиды • Стероиды • Другие липиды

Белки 73

Аминокислоты и полипептиды • Уровни

структурной организации белков • Ферменты

Нуклеиновые кислоты: дезоксирибонуклеиновая

кислота (ДНК) и рибонуклеиновая кислота (РНК) 77

Аденозинтрифосфат 79

• СВЯЗЬ С КЛИНИКОЙ

Вредное и полезное воздействие радиации 54

Свободные радикалы и их влияние на здоровье

человека 55 Влияние жирных кислот на здоровье

и заболевания 71 ДНК-генотипоскопия 79

Краткий итог 80 Вопросы для самопроверки 82

Вопросы на критическое мышление 83

Ответы на вопросы к рисункам 83

3 КЛЕТКИ И ГОМЕОСТАЗ 84

Части клетки 85

Цитолемма 86

Строение цитолеммы 86

Липидный бислой • Расположение белков в мембране

Функции белков мембраны 87

Текучесть мембраны 87

Проницаемость мембраны 88

Градиенты через цитолемму 89

Транспорт через цитолемму 89

Пассивные процессы 89

Принцип диффузии • Простая диффузия •

Облегченная диффузия • Осмос

Активные процессы 94

Активный транспорт 94

Везикулярный транспорт 96

Цитоплазма 99

Цитозоль 99

Органеллы 99

Опорный аппарат • Центросома • Реснички

и жгутики • Рибосомы • Эндоплазматическая сеть

• Комплекс Гольджи • Лизосомы • Пероксисомы •

Протеасомы • Митохондрии

Ядро 109

Синтез белка 111

Транскрипция 113

Трансляция 114

Деление клетки 116

Деление соматических клеток 116

Интерфаза • Митотическая фаза

Деление цитоплазмы: Цитокинез 119

Контроль дальнейшей судьбы клеток 120

Деление половых клеток 120

Мейоз

Клеточное разнообразие 124

Старение и клетки 124

• СВЯЗЬ С КЛИНИКОЙ

Использование изотонических, гипертонических и гипотонических растворов в медицине 94

Наперстянка увеличивает содержание Ca^{2+} в клетках

сердечной мышцы 96 **Вирусы и рецептор-**

опосредованный эндоцитоз 97 **Гладкая ЭПС**

и устойчивость к лекарственным препаратам 104

Болезнь Тая-Сакса 108 **Геномика 110**

Рекомбинантная ДНК 114 **Митотическое веретено**

и рак 120 **Гены-подавители опухоли 120** **Прогерия**

(синдром Гетчинсона-Гилфорда) и синдром Вернера 124

Нарушения: дисбалансы гомеостаза 125

Медицинская терминология 127

Краткий итог 128 *Вопросы для самопроверки 131*

Вопросы на критическое мышление 132

Ответы на вопросы к рисункам 133

4 ТКАНЕВОЙ УРОВЕНЬ ОРГАНИЗАЦИИ 134

Типы тканей и их происхождение 135

Клеточные контакты 135

Плотные соединения 135

Адгезионные контакты 136

Десмосомы 136

Полудесмосомы 137

Щелевые соединения 137

Эпителиальная ткань 137

Покровный и выстилающий эпителий 138

Однослойный эпителий • Псевдомногослойный

цилиндрический эпителий • Многослойный

эпителий

Железистый эпителий 145

Структурная классификация экзокринных желез •

Функциональная классификация эндокринных желез

Соединительная ткань 148

Основные черты соединительной ткани 148

Клетки соединительных тканей 148

Внеклеточный матрикс соединительной ткани 149

Основное вещество • Волокна

Классификация соединительных тканей 150

Типы зрелой соединительной ткани 152

Рыхлая соединительная ткань • Плотная

соединительная ткань • Хрящевая ткань •

Восстановление и рост хрящей • Костная ткань •

Жидкие соединительные ткани

Оболочки 159

Эпителиальные оболочки 159

Слизистые оболочки • Серозная оболочка •

Кожный покров

Синовиальные оболочки 161

Мышечная ткань 161

Нервная ткань 164

Возбудимые клетки 164

Заживление тканей: восстановление гомеостаза 164

Старение и ткани 165

• СВЯЗЬ С КЛИНИКОЙ

Базальные мембраны и заболевания 138 **Тест**

Папаниколау 139 **Хондроитинсульфат, глюкозамин**

и болезни суставов 150 **Растяжения 150** **Липосакция**

и криолиполиз 152 **Тканевая инженерия 159** **Спайки 165**

Нарушения: дисбалансы гомеостаза 166

Медицинская терминология 167

Краткий итог 167 *Вопросы для самопроверки 170*

Вопросы на критическое мышление 171

Ответы на вопросы к рисункам 171

5 СИСТЕМА ПОКРОВОВ ТЕЛА 172

Строение кожи 173

Эпидермис 174

Базальный слой • Шиповатый слой • Зернистый

слой • Блестящий слой • Роговой слой

Кератинизация и рост эпидермиса 176

Дерма 177

Структурная основа цвета кожи 178

Татуаж и пирсинг 179

Вспомогательные структуры кожи 180

- Волосы 180
 - Строение волоса* • Рост волос • Типы волос • Цвет волос
- Кожные железы 183
 - Сальные железы* • Потовые железы • Серные железы
- Ногти 185
- Типы кожи 186
- Функции кожи 186
 - Терморегуляция 186
 - Хранилище крови 187
 - Защита 187
 - Кожная чувствительность 187
 - Выделение и абсорбция 187
 - Синтез витамина D 187
- Поддержание гомеостаза: Заживление ран кожи 188
 - Заживление ран эпидермиса 188
 - Заживление глубоких ран 188
- Развитие системы покровов тела 189
- Старение и система покровов тела 192

• СВЯЗЬ С КЛИНИКОЙ

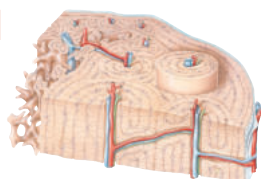
Кожные трансплантаты 176 Псориаз 176 Линии Лангера и хирургия 178 Цвет кожи в качестве диагностического критерия 179 Удаление волос 180 Химиотерапия и потеря волос 182 Волосы и гормоны 182 Угри 183 Серная пробка 185 Чрескожное введение лекарств 187 Вред от солнечных лучей, солнцезащитные фильтры и кремы 191



СОСРЕДОТОЧЬТЕСЬ НА ГОМЕОСТАЗЕ: СИСТЕМА ПОКРОВОВ ТЕЛА 193

- Нарушения: дисбалансы гомеостаза 194
- Медицинская терминология 196
- Краткий итог 197 Вопросы для самопроверки 199*
- Вопросы на критическое мышление 200*
- Ответы на вопросы к рисункам 200*

6 | СКЕЛЕТ: КОСТНАЯ ТКАНЬ 201



- Функции кости и костной системы 202
- Строение кости 202
- Гистология костной ткани 203
 - Компактная костная ткань 205
 - Губчатая костная ткань 207
- Кровоснабжение и иннервация кости 207
- Образование кости 208
 - Первоначальное образование кости в эмбрионе и плоде 208
 - Осификация в соединительнотканной мембране* • *Эндохондральное окостенение*
 - Рост костей в младенческом, детском и подростковом возрасте 211
 - Рост в длину* • *Рост в толщину*
 - Перестройка кости 211

- Факторы, влияющие на рост и перестройку кости 214
- Переломы и заживление кости 214
- Роль костной ткани в поддержании гомеостаза кальция 217
- Физические упражнения и костная ткань 218
- Старение и костная ткань 220

• СВЯЗЬ С КЛИНИКОЙ

Сканирование кости 205 Перестройка костной ткани и ортодонтия 212 Гормональные патологии, влияющие на рост 214 Лечение переломов 217

- Нарушения: дисбалансы гомеостаза 220
- Медицинская терминология 222
- Краткий итог 222 Вопросы для самопроверки 223*
- Вопросы на критическое мышление 226*
- Ответы на вопросы к рисункам 226*

7 | ОСЕВОЙ СКЕЛЕТ И ГОМЕОСТАЗ 227

- Отделы скелета 228
- Типы костей 228
- Анатомические ориентиры на поверхности кости 230
- Череп 232
 - Основные черты и функции 232
 - Кости мозгового отдела черепа 233
 - Лобная кость* • *Теменные кости* • *Височные кости* • *Затылочная кость* • *Клиновидная кость* • *Решетчатая кость*
 - Кости лицевого отдела черепа 238
 - Носовые кости* • *Верхнечелюстные кости* • *Скуловые кости* • *Слезные кости* • *Небные кости* • *Нижние носовые раковины* • *Сошник* • *Нижняя челюсть* • *Носовая перегородка*
 - Глазницы 242
 - Отверстия 242
 - Уникальные черты черепа 243
 - Швы* • *Околоносовые пазухи* • *Роднички*
- Подъязычная кость 246
- Позвоночный столб 246
 - Физиологические изгибы позвоночного столба 246
 - Межпозвоночные диски 248
 - Части типичного позвонка 248
 - Тело* • *Дуга позвонка* • *Отростки*
 - Отделы позвоночного столба 249
 - Шейный отдел* • *Грудной отдел* • *Поясничный отдел* • *Крестец* • *Копчик*
- Грудная клетка 255
 - Грудина 255
 - Ребра 257

• СВЯЗЬ С КЛИНИКОЙ

Синяк под глазом 235 Волчья пасть и заячья губа 239 Синдром височно-нижнечелюстного сустава 240 Смещение носовой перегородки 242 Синусит 244 Сакральная анестезия 252 Переломы, вывихи и расхождения ребер 257

Нарушения: дисбалансы гомеостаза 259
Медицинская терминология 261
Краткий итог 261 *Вопросы для самопроверки* 262
Вопросы на критическое мышление 264
Ответы на вопросы к рисункам 264

8 ДОБАВОЧНЫЙ СКЕЛЕТ И ГОМЕОСТАЗ 265

Плечевой пояс 266
 Ключица 266
 Лопатка 267
Верхняя конечность 269
 Плечевая кость 269
 Локтевая и лучевая кости 271
 Кости запястья, пясти и фаланги пальцев 272
Тазовый пояс 274
 Подвздошная кость 275
 Седалищная кость 276
 Лобковая кость 276
 Большой и малый таз 277
Сравнение женского и мужского таза 279
Нижняя конечность 280
 Бедренная кость 280
 Надколенник 280
 Большеберцовая и малоберцовая кости 281
 Кости предплюсны, плюсны и фаланги 283
 Своды стопы 286
Развитие костной системы 287

• СВЯЗЬ С КЛИНИКОЙ

Переломы ключицы 267 **Пельвиметрия** 277
Пателлофemorальный болевой синдром 281
Костная пластика 283 **Переломы костей плюсны** 285
Плоскостопие и полая стопа 286

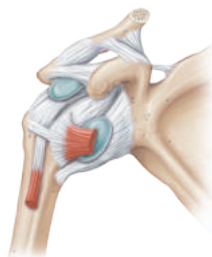


СОСРЕДОТОЧЬТЕСЬ НА ГОМЕОСТАЗЕ: КОСТНАЯ СИСТЕМА 289

Расстройства: гомеостатический дисбаланс 290
Медицинская терминология 290
Краткий итог 290 *Вопросы для самопроверки* 291
Вопросы на критическое мышление 292
Ответы на вопросы к рисункам 293

9 СОЕДИНЕНИЯ 294

Классификация соединений 295
Фиброзные соединения 295
 Швы 295
 Синдесмозы 295
 Межкостные перепонки 295
Хрящевые суставы 295
 Синхондрозы 296
 Симфизы 296
Синовиальные соединения 297
 Строение синовиальных соединений 297



*Суставная капсула • Синовиальная жидкость •
 Дополнительные связки и суставные диски*

Иннервация и кровоснабжение 299
Сухожильные сумки и влагалища 299

Типы движений в синовиальных соединениях 300

Скольжение 300
 Угловые движения 300
*Сгибание, разгибание, боковое сгибание
 и переразгибание • Приведение, отведение
 и круговое движение*

Вращение 303
 Специальные движения 303

Виды синовиальных соединений 304

Плоские суставы 305
 Блоковидные суставы 305
 Цилиндрические суставы 305
 Мышечковые суставы 306
 Седловидные суставы 306
 Шаровидные суставы 306

**Факторы, влияющие на сцепление
 и амплитуду движения в синовиальных
 соединениях** 306

Избранные соединения организма 308

Приложение 9.1. Височно-нижнечелюстной сустав 311
 Приложение 9.2. Плечевой сустав 313
 Приложение 9.3. Локтевой сустав 316
 Приложение 9.4. Тазобедренный сустав 317
 Приложение 9.5. Коленный сустав 319

Старение и суставы 323

Артропластика 323

Замещение тазобедренного сустава 323
 Замещение коленного сустава 323

• СВЯЗЬ С КЛИНИКОЙ

Разрыв хряща и артроскопия 298 **Растяжения** 299
Бурсит 299 **Вывих нижней челюсти** 311
**Повреждение вращающей манжеты плеча и вывихи
 акромиально-ключичного сустава** 315 **Локоть
 теннисиста, медиальный апофизит и смещение
 головки лучевой кости** 316 **Повреждения
 колена** 321

Расстройства: гомеостатический дисбаланс 325

Медицинская терминология 326

Краткий итог 326 *Вопросы для самопроверки* 327
Вопросы на критическое мышление 329
Ответы на вопросы к рисункам 329

10 МЫШЕЧНАЯ ТКАНЬ 330

Обзор мышечной ткани 331

Типы мышечной ткани 331
 Функции мышечной ткани 331
 Свойства мышечной ткани 331

Скелетная мышечная ткань 332

Соединительнотканьные элементы 332
 Иннервация и кровоснабжение 332
 Микроскопическое строение волокна скелетной
 мышцы 334

- Сарколема, Т-трубочки и саркоплазма •
- Миофибриллы и саркоплазматическая сеть •
- Филаменты и саркомеры
- Мышечные белки 337
- Сокращение и расслабление скелетно-мышечных волокон 339**
- Механизм «скользящих нитей» 339
 - Цикл сокращения • Электромеханическое сопряжение
 - Зависимость напряжения мышцы от длины
- Нервно-мышечное соединение 344
- Мышечный метаболизм 348**
- Выработка АТФ в мышечных волокнах 348
 - Креатинфосфат • Анаэробное клеточное дыхание • Аэробное клеточное дыхание
- Мышечное утомление 349
- Потребление кислорода после нагрузки 350
- Контроль мышечного напряжения 350**
- Двигательные единицы 350
- Судорожное сокращение 351
- Частота стимуляции 351
- Рекрутирование двигательных единиц 352
- Мышечный тонус 353
- Изотонические и изометрические сокращения 353
- Типы скелетно-мышечных волокон 354**
- Медленные окислительные волокна 354
- Быстрые окислительно-гликолитические волокна 354
- Быстрые гликолитические волокна 355
- Распределение и рекрутирование разных типов волокон 355
- Физические упражнения и скелетная мышечная ткань 355**
- Сердечная мышечная ткань 356**
- Гладкая мышечная ткань 357**
- Микроскопическое строение гладкой мышцы 358
- Физиология гладкой мышцы 358
- Регенерация мышечной ткани 359**
- Развитие мышц 359**
- Старение и мышечная ткань 360**

• СВЯЗЬ С КЛИНИКОЙ

- Атрофия и гипертрофия мышц 334 Повреждение мышц в результате физической нагрузки 337**
- Трупное окоченение 344 Электромиография 346**
- Креатиновые добавки 348 Аэробные и силовые тренировки 352 Гипотония и гипертония 353**
- Анаболические стероиды 355**

- Расстройства: гомеостатический дисбаланс 361**
- Медицинская терминология 362**
- Краткий итог 362 Вопросы для самопроверки 365*
- Вопросы на критическое мышление 366*
- Ответы на вопросы к рисункам 367*

11 | МЫШЕЧНАЯ СИСТЕМА 368

- Как скелетные мышцы производят движения 369**
- Места прикрепления мышц: точки начала и приложения 369

- Системы рычагов и их действие 370
- Влияние расположения пучков мышц 371
- Координация работы мышц 372

Наименование скелетных мышц 373

Основные скелетные мышцы 373

- Приложение 11.1. Мышцы головы, отвечающие за выражение лица 378
- Приложение 11.2. Мышцы, двигающие глазное яблоко (наружные мышцы глаза) и верхние веки 382
- Приложение 11.3. Мышцы, двигающие нижнюю челюсть и участвующие в жевании 384
- Приложение 11.4. Мышцы головы, двигающие язык и участвующие в жевании и артикуляции, — наружные мышцы языка 386
- Приложение 11.5. Мышцы передней части шеи, участвующие в глотании и артикуляции 388
- Приложение 11.6. Мышцы шеи, двигающие голову 390
- Приложение 11.7. Мышцы живота, защищающие органы брюшной полости и двигающие позвоночный столб 392
- Приложение 11.8. Мышцы грудной клетки, участвующие в дыхании 395
- Приложение 11.9. Мышцы тазового дна, поддерживающие органы таза, помогающие в противодействии повышенному внутрибрюшному давлению и работающие в качестве сфинктеров 398
- Приложение 11.10. Мышцы промежности 400
- Приложение 11.11. Мышцы груди, двигающие плечевой пояс (ключицу и лопатку) 402
- Приложение 11.12. Мышцы груди и плеча, двигающие плечевую кость 404
- Приложение 11.13. Мышцы руки, двигающие лучевую и локтевую кости (кости предплечья) 408
- Приложение 11.14. Мышцы предплечья, двигающие запястье, кисть и пальцы рук 412
- Приложение 11.15. Мышцы ладони, двигающие пальцы, — внутренние мышцы кисти 417
- Приложение 11.16. Мышцы шеи и спины, двигающие позвоночный столб 421
- Приложение 11.17. Мышцы ягодичной области, двигающие бедренную кость 426
- Приложение 11.18. Мышцы бедра, двигающие бедренную, а также большеберцовую и малоберцовую кости (кости голени) 432
- Приложение 11.19. Мышцы голени, двигающие стопу и пальцы ног 435
- Приложение 11.20. Внутренние мышцы стопы, двигающие пальцы ног 440

• СВЯЗЬ С КЛИНИКОЙ

- Тендосиновит 370 Внутримышечные инъекции 371**
- Польза растяжки 373 Паралич Белла 379**
- Страбизм 382 Интубация при анестезии 387**
- Паховая грыжа 393 Повреждения мышц, поднимающей задний проход и недержание мочи при напряжении 398 Синдром соударения 404**
- Синдром запястного канала 417 Повреждения спины при поднятии тяжестей 425 Растяжение мышц паха 426 Растяжение и разрыв задних мышц бедра 432 Синдром расколота голени 435**
- Подшвенный фасцит 441**



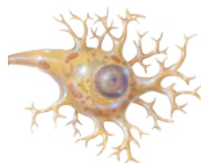
СОСРЕДОТОЧЬТЕСЬ НА ГОМЕОСТАЗЕ: МЫШЕЧНАЯ СИСТЕМА 443

Расстройства: гомеостатический дисбаланс 444
Краткий итог 444 Вопросы для самопроверки 445
Вопросы на критическое мышление 447
Ответы на вопросы к рисункам 447

12 | НЕРВНАЯ СИСТЕМА 448

Обзор нервной системы 449

Структуры нервной системы 449
 Функции нервной системы 449
 Отделы нервной системы 450



Гистология нервной ткани 450

Нейроны 450
Участки нейрона • Структурное разнообразие нейронов • Классификация нейронов
 Нейроглия 453

Нейроглия ЦНС • Нейроглия ПНС

Миелинизация 456
 Группы нервных тканей 457
 Скопления тел клеток нейронов 457
 Пучки аксонов 457
 Серое и белое вещество 458

Организация нервной системы 459

Центральная нервная система 459
 Периферическая нервная система 459

Электрические сигналы в нейронах 460

Ионные каналы 461
 Мембранный потенциал покоя 463
 Градуальный потенциал 465
 Генерация потенциалов действия 467
Фаза деполяризации • Фаза реполяризации • Фаза следовой гиперполяризации • Рефрактерность
 Распространение потенциала действия 471
Непрерывное и сальтаторное проведение сигнала • Факторы, которые влияют на скорость распространения сигнала • Классификация нервных волокон

Кодирование интенсивности стимула 473

Сравнение электрических сигналов, производимых возбудимыми клетками 473

Передача сигнала в синапсах 473

Электрические синапсы 474
 Химические синапсы 474
 Возбуждающие и ингибирующие постсинаптические потенциалы 476
 Структура рецепторов нейромедиаторов 476
Ионотропные рецепторы • Метаботропные рецепторы • Постсинаптические клетки могут по-разному реагировать на один и тот же нейромедиатор
 Удаление нейромедиатора 478
 Пространственная и временная суммация постсинаптических потенциалов 478

Нейромедиаторы 480

Нейромедиаторы с маленькими молекулами 480
Ацетилхолин • Аминокислоты • Биогенные амины • АТФ и другие пурины • Окись азота

Нейропептиды 483

Рефлекторные дуги 484

Регенерация нервной ткани 485

Нейрогенез в ЦНС 485

Повреждения и восстановление в ПНС 486

• СВЯЗЬ С КЛИНИКОЙ

Демиелинизация 456 Нейротоксины и местные анестетики 471 Отравление стрихнином 479 Эксайтотоксичность 481 Депрессия 481 Изменение воздействия нейромедиаторов 484

Расстройства: гомеостатический дисбаланс 487

Медицинская терминология 487

Краткий итог 488 Вопросы для самопроверки 490
Вопросы на критическое мышление 492
Ответы на вопросы к рисункам 492

13 | СПИННОЙ МОЗГ И СПИННО-МОЗГОВЫЕ НЕРВЫ 494

Анатомия спинного мозга 495

Защитные структуры 495
 Позвоночный столб 495
 Мозговые оболочки 495
 Внешнее строение спинного мозга 495
 Внутреннее строение спинного мозга 498

Спинномозговые нервы 501

Соединительнотканые покровы спинномозговых нервов 502
 Распределение спинномозговых нервов 502
Ветви • Сплетения • Межреберные нервы

Приложения (нервные сплетения) 504

Дерматомы 513

Физиология спинного мозга 513

Чувствительные и двигательные пути 513
 Рефлексы и рефлекторные дуги 515
Рефлекс растяжения мышцы • Сухожильный рефлекс • Сеибательный и перекрестный разгибательный рефлекс

• СВЯЗЬ С КЛИНИКОЙ

Спинномозговая пункция 495 Повреждения диафрагмальных нервов 504 Повреждения нервов, выходящих из плечевого сплетения 506 Повреждения поясничного сплетения 509 Повреждения седалищного нерва 511 Рефлексы в диагностике 521

Расстройства: гомеостатический дисбаланс 522

Медицинская терминология 523

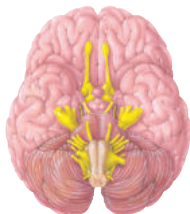
Краткий итог 524 Вопросы для самопроверки 525
Вопросы на критическое мышление 527
Ответы на вопросы к рисункам 527

14 | ГОЛОВНОЙ МОЗГ И ЧЕРЕПНЫЕ НЕРВЫ 529

Строение, защитные покровы и кровоснабжение головного мозга 530

Основные части головного мозга 530
 Защитные покровы головного мозга 530
 Мозговое кровообращение и гематоэнцефалический барьер 532

- Спинномозговая жидкость 533**
 Образование ликвора в желудочках 534
 Циркуляция ликвора 534
Ствол головного мозга 536
 Продолговатый мозг 536
 Варолиев мост 538
 Средний мозг 539
 Ретикулярная формация 541



- Мозжечок 542**
Промежуточный мозг 544
 Зрительный бугор 544
 Гипоталамус 545
 Эпиталамус 546
 Циркумвентрикулярные органы 547
Большой мозг 547
 Кора головного мозга 547
 Доли большого мозга 547
 Белое вещество большого мозга 547
 Базальные ганглии 547
 Лимбическая система 549
Функциональная организация коры головного мозга 552
 Сенсорные зоны 552
 Двигательные зоны 553
 Ассоциативные зоны 553
 Полушарная латерализация 554
 Мозговые волны 555
Черепные нервы 556
 Обонятельный (I черепной) нерв 556
 Зрительный (II черепной) нерв 557
 Глазодвигательный (III черепной) нерв 557
 Блоковый (IV черепной) нерв 557
 Тройничный (V черепной) нерв 557
 Отводящий (VI черепной) нерв 561
 Лицевой (VII черепной) нерв 561
 Преддверно-улитковый (VIII черепной) нерв 562
 Языкоглоточный (IX черепной) нерв 563
 Блуждающий (X черепной) нерв 564
 Добавочный (XI черепной) нерв 565
 Подъязычный (XII черепной) нерв 566
Развитие нервной системы 568
Старение и нервная система 568

• СВЯЗЬ С КЛИНИКОЙ

Прорыв гематоэнцефалического барьера 533
Гидроцефалия 536 **Повреждение продолговатого мозга 538** **Атаксия 543** **Повреждения головного мозга 551** **Афазия 554** **Аносмия 556** **Анопия 558**
Анестезия в стоматологии 560 **Невралгия тройничного нерва 560** **Паралич Белла 561** **Головокружение, атаксия, нистагм и шум в ушах 562** **Дисфагия, аптиалия и агевзия 563** **Невропатия блуждающего нерва, дисфагия и тахикардия 564** **Паралич грудино-ключично-сосцевидной и трапециевидной мышц 565** **Дизартрия и дисфагия 566**

- Расстройства: гомеостатический дисбаланс 571**
Медицинская терминология 572
Краткий итог 573 *Вопросы для самопроверки 575*
Вопросы на критическое мышление 577
Ответы на вопросы к рисункам 577

15 ВЕГЕТАТИВНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА 578

Сравнение соматической и вегетативной нервных систем 579

Анатомия вегетативных двигательных путей 581

Анатомические элементы 581

Преганглионарные нейроны • Вегетативные ганглии • Постганглионарные нейроны • Вегетативные сплетения

Строение симпатического отдела 586

Пути из спинного мозга в ганглии симпатического ствола • Организация ганглиев симпатического ствола к висцеральным эффекторам

Строение парасимпатического отдела 588

Нейротрансмиттеры и рецепторы ВНС 590

Холинергические нейроны и рецепторы 590

Адренергические нейроны и рецепторы 591

Агонисты и антагонисты рецепторов 591

Физиология ВНС 591

Вегетативный тонус 591

Симпатические реакции 592

Парасимпатические реакции 593

Интеграция и контроль вегетативных функций 595

Вегетативные рефлексы 595

Контроль вегетативных функций высшими нервными центрами 595

• СВЯЗЬ С КЛИНИКОЙ

Синдром Горнера 588



**СОСРЕДОТОЧЬТЕСЬ НА ГОМЕОСТАЗЕ:
НЕРВНАЯ СИСТЕМА 596**

Расстройства: гомеостатический дисбаланс 597

Медицинская терминология 597

Краткий итог 598 *Вопросы для самопроверки 599*

Вопросы на критическое мышление 601

Ответы на вопросы к рисункам 601

16 ЧУВСТВИТЕЛЬНАЯ, ДВИГАТЕЛЬНАЯ И ИНТЕГРИРУЮЩАЯ СИСТЕМЫ 602

Чувствительность 603

Сенсорная модальность 603

Процесс чувствительности 603

Чувствительные рецепторы 603

Виды чувствительных рецепторов • Адаптация чувствительных рецепторов

Соматические ощущения 606

Осязание 607

Прикосновение • Давление • Вибрация • Зуд • Щекотка

Тепловые ощущения 607

Болевые ощущения 608

Типы боли • Локализация боли

Проприоцепция 609

Нервно-мышечные веретена • Сухожильные веретена • Кинестетические рецепторы суставов

Соматические чувствительные пути 612

Тракт «задний столб — медиальная петля» в кору головного мозга 612

Переднелатеральный тракт в кору головного мозга 613

Тройнично-таламический тракт в кору головного мозга 614

Картирование первичной соматосенсорной зоны 614

Соматосенсорные пути в мозжечок 615

Соматические двигательные пути 616

Организация путей верхних двигательных нейронов 617

Картирование двигательных зон • Прямые двигательные пути • Непрямые двигательные пути

Роль базальных ядер 621

Модуляция движений мозжечком 622

Интегративные функции большого мозга 623

Бодрствование и сон 623

Роль ретикулярной активирующей системы при пробуждении • Сон

Обучение и память 624

• СВЯЗЬ С КЛИНИКОЙ

Фантомная конечность 607 Анальгезия: обезболивание 609 Сифилис 616 Паралич 617 Боковой амиотрофический склероз 621 Нарушение работы базальных ганглиев 622 Амнезия 625

Расстройства: гомеостатический дисбаланс 626

Медицинская терминология 626

Краткий итог 627 Вопросы для самопроверки 629

Вопросы на критическое мышление 631

Ответы на вопросы к рисункам 631

17 | СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВИДЫ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ 632

Обоняние 633

Строение обонятельных рецепторов 633

Физиология обоняния 635

Порог обоняния и адаптация 635

Обонятельный путь 635

Вкус 636

Строение вкусовых почек и сосочков 636

Физиология вкуса 636

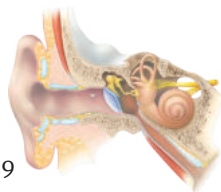
Порог вкуса и адаптация 638

Вкусовой путь 638

Зрение 639

Электромагнитное излучение 639

Вспомогательные структуры глаза 639



Веки • Ресницы и брови • Слезный аппарат • Внешние мышцы глаза •

Строение глазного яблока 641

Волокнистая оболочка • Сосудистая оболочка • Сетчатка • Хрусталик • Внутренняя часть глазного яблока

Образование изображения 647

Преломление световых лучей • Аккомодация и ближайшая точка ясного видения

Аномалии рефракции 648

Сужение зрачка

Конвергенция 649

Физиология зрения 649

Фоторецепторы и зрительные пигменты •

Адаптация к свету и темноте • Фототрансдукция

Зрительный путь 653

Обработка зрительной информации в сетчатке •

Путь в головной мозг и поля зрения

Слух и равновесие 655

Строение уха 655

Наружное ухо • Среднее ухо • Внутреннее ухо

Природа звуковых волн 660

Звуковая трансдукция

Физиология слуха 660

Слуховой путь 663

Физиология равновесия 664

Отолитовые органы: сферический

и эллиптический мешочки • Полукружные каналы

Пути равновесия 666

Развитие глаз и ушей 668

Глаза 668

Уши 669

Старение и специальные виды чувствительности 669

• СВЯЗЬ С КЛИНИКОЙ

Гипосмия 636 Вкусовая аверсия 638 Отслоение сетчатки 644 Возрастная макулодистрофия 644 Пресбиопия 648 Ласик 649 Цветовая и ночная слепота 652 Громкие звуки и повреждение волосковых клеток 660 Кохлеоимплантаты 662

Расстройства: гомеостатический дисбаланс 670

Медицинская терминология 671

Краткий итог 671 Вопросы для самопроверки 673

Вопросы на критическое мышление 675

Ответы на вопросы к рисункам 675

18 | ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА 676

Сравнение механизмов регуляции нервной и эндокринной систем 677

Эндокринные железы 677

Действие гормонов 678

Роль рецепторов гормонов 678

Циркулирующие и местнодействующие гормоны 679

Химические классы гормонов 680

Жирорастворимые гормоны • Водорастворимые гормоны

Транспорт гормонов в крови 680

- Механизм действия гормонов 680**
 Механизм действия жирорастворимых гормонов 681
 Механизм действия водорастворимых гормонов 682
 Взаимодействия гормонов 683
- Регуляция секреции гормонов 683**
- Гипоталамус и гипофиз 684**
 Передняя доля гипофиза 684
Портальная система гипофиза • Типы клеток передней доли гипофиза • Регуляция секреции гормонов передней доли гипофиза • Гормон роста и инсулиноподобные факторы роста • Тиреотропный гормон • Лютеинизирующий гормон • Пролактин • Аденокортикотропный гормон • Меланоцитостимулирующий гормон
 Задняя доля гипофиза 689
Окситоцин • Антидиуретический гормон
- Щитовидная железа 693**
 Синтез, хранение и секреция тиреоидных гормонов 693
 Действие тиреоидных гормонов 694
 Регуляция секреции тиреоидных гормонов 694
 Кальцитонин 695
- Паращитовидные железы 697**
 Паратгормон 697
- Надпочечники 698**
 Корковое вещество (кора) надпочечников 698
Минералокортикоиды • Глюкокортикоиды • Андрогены
 Мозговое вещество надпочечников 702
- Панкреатические островки 702**
 Типы клеток в панкреатических островках 704
 Регуляция секреции глюкагона и инсулина 704
- Яичники и яички 705**
- Шишковидная железа 706**
- Тимус 707**
- Другие эндокринные ткани и органы, эйкозаноиды и факторы роста 707**
 Гормоны, вырабатываемые клетками органов и тканей, не входящих в состав основных эндокринных желез 707
 Эйкозаноиды 707
 Ростовые факторы 707
- Стрессовые реакции 708**
 Реакция «драться или убежать» 708
 Реакция сопротивления 708
 Стадия истощения 710
 Стресс и болезнь 710
- Развитие эндокринной системы 710**
- Старение репродуктивной системы 711**

• СВЯЗЬ С КЛИНИКОЙ

- Блокирование рецепторов гормонов 679**
Гормонотерапия 680 **Диабетическое действие ГР 688**
Врожденная дисфункция коры надпочечников 701
Сезонное аффективное расстройство 706
Нестероидные противовоспалительные средства 707
Посттравматическое стрессовое расстройство 710



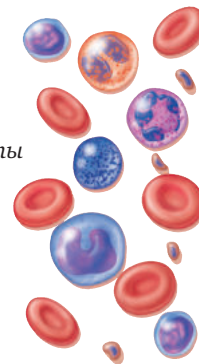
СОСРЕДОТОЧЬТЕСЬ НА ГОМЕОСТАЗЕ: ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА 712

- Расстройства: гомеостатический дисбаланс 713**
Медицинская терминология 716

- Краткий итог 716** **Вопросы для самопроверки 719**
Вопросы на критическое мышление 721
Ответы на вопросы к рисункам 721

19 | СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА: КРОВЬ 723

- Функции и свойства крови 724**
 Функции крови 724
 Физические свойства крови 724
 Состав крови 724
Плазма крови • Форменные элементы
- Образование клеток крови 727**
- Эритроциты 729**
 Строение эритроцитов 730
 Физиология эритроцита 730
Жизненный цикл эритроцита • Эритропоэз: образование эритроцитов
- Лейкоциты 733**
 Типы лейкоцитов 733
Гранулярные лейкоциты • Агранулярные лейкоциты
 Функции лейкоцитов 734
- Тромбоциты 736**
- Пересадка стволовых клеток из костного мозга и пуповинной крови 737**
- Гемостаз 737**
 Сосудистый спазм 738
 Образование тромбоцитарной пробки 738
 Свертывание крови 739
Внешний путь • Внутренний путь • Общий путь • Ретракция сгустка
 Роль витамина К в свертывании крови 740
 Механизмы контроля гемостаза 741
 Внутрисосудистое свертывание крови 742
- Группы крови 742**
 Система АВО 742
 Переливание крови 743
 Резус-фактор крови 744
 Типирование и перекрестная проба крови для переливания 744



• СВЯЗЬ С КЛИНИКОЙ

- Забор крови 724** **Исследование костного мозга 728**
Медицинское использование гемопоэтических факторов роста 729 **Перегрузка железом и повреждение тканей 732** **Подсчет ретикулоцитов 733**
Полный анализ крови 737 **Антикоагулянты 741**
Аспирин и тромболитические препараты 742
Гемолитическая болезнь новорожденных 744

- Расстройства: гомеостатический дисбаланс 745**
Медицинская терминология 747
Краткий итог 748 **Вопросы для самопроверки 749**
Вопросы на критическое мышление 751
Ответы на вопросы к рисункам 751

20 | СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА: СЕРДЦЕ 752

Анатомия сердца 753

Расположение сердца 753

Перикард 754

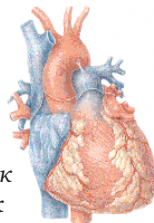
Слой сердечной стенки 755

Камеры сердца 755

*Правое предсердие • Правый желудочек
• Левое предсердие • Левый желудочек*

Толщина и функции миокарда 759

Фиброзный скелет сердца 759



Сердечные клапаны и циркуляция крови 760

Работа предсердно-желудочковых клапанов 760

Работа полулунных клапанов 760

Большой и малый круги кровообращения 760

Сердечный круг кровообращения 762

Венечные артерии 763

Коронарные вены 763

Мышечная ткань и проводящая система сердца 765

Гистология ткани сердечной мышцы 765

Атипичные волокна и проводящая система сердца 767

Потенциал действия и работа сократительных волокон 768

Выработка аденозинтрифосфата (АТФ) сердечной мышцей 770

Электрокардиограмма 770

Соотношение зубцов ЭКГ с систолой предсердий и желудочков 771

Сердечный цикл 773

Изменение давления и объемов в полостях сердца во время сердечного цикла 773

*Систола предсердий • Систола желудочков •
Период расслабления*

Тоны сердца 775

Минутный объем сердца 775

Регулирование ударного объема 776

*Преднагрузка: сила растяжения • Сократимость •
Постнагрузка*

Регулирование частоты сердечных сокращений 777

Регулирование частоты сердечных сокращений со стороны ВНС

Химическая регуляция частоты сердечных сокращений 778

Прочие факторы регуляции частоты сердечных сокращений

Сердце и физическая нагрузка 780

Помощь при сердечной недостаточности 780

Развитие сердца 783

• СВЯЗЬ С КЛИНИКОЙ

Сердечно-легочная реанимация 754 Перикардит 755

Миокардит и эндокардит 755 Нарушение работы

клапанов сердца 760 Ишемия миокарда

и инфаркт 765 Регенерация сердечных клеток 765

Искусственные водители ритма 767 Шумы сердца 775

Застойная сердечная недостаточность 777

Расстройства: гомеостатический дисбаланс 784

Медицинская терминология 791

Краткий итог 792 Вопросы для самопроверки 793

Вопросы на критическое мышление 795

Ответы на вопросы к рисункам 796

21 | СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА: КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ И ГЕМОДИНАМИКА 797

Строение и функции кровеносных сосудов 798

Основное строение кровеносных сосудов 798

Внутренняя оболочка (интима) • Средняя оболочка • Наружная оболочка

Артерии 800

Артерии эластического типа • Артерии мышечного типа

Анастомозы 801

Артериолы 801

Капилляры 801

Венулы 803

Вены 804

Распределение крови 806

Обмен в капиллярах 806

Диффузия 806

Трансцитоз 807

Массовое передвижение Фильтрация и реабсорбция 807

Гемодинамика: факторы, влияющие на кровоток 809

Давление крови 809

Сосудистое сопротивление 810

Венозный возврат 810

Скорость кровотока 811

Контроль кровяного давления и кровотока 811

Роль сердечно-сосудистого центра 812

Нервная регуляция давления крови 814

Барорецепторные рефлексы • Хеморецепторные рефлексы

Гормональная регуляция артериального давления 815

Саморегуляция артериального давления 816

Оценка кровообращения 817

Пульс 817

Измерение артериального давления 817

Шок и гомеостаз 818

Виды шока 818

Гомеостатическая реакция на шок 818

Признаки и симптомы шока 819

Пути кровообращения 819

Большой круг кровообращения 819

Приложения (отдельные сосуды) 822

Портальное кровообращение в печени 855

Малый круг кровообращения 856

Кровообращение плода 856

Развитие кровеносных сосудов и крови 859

Старение и сердечно-сосудистая система 860

• СВЯЗЬ С КЛИНИКОЙ

Ангиогенез и заболевания 798 Варикозное расширение вен 805 Отек 808 Синкопе 811 Массаж каротидного синуса и синокаротидный обморок 815



СОСРЕДОТОЧЬТЕСЬ НА ГОМЕОСТАЗЕ: СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА 861

Расстройства: гомеостатический дисбаланс 862

Медицинская терминология 863

Краткий итог 864 Вопросы для самопроверки 865
 Вопросы на критическое мышление 867
 Ответы на вопросы к рисункам 867

22 ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА И ИММУНИТЕТ 869

Структура и функции лимфатической системы 870

Функции лимфатической системы 870
 Лимфатические сосуды и циркуляция лимфы 870
Лимфатические капилляры • Лимфатические стволы и протоки • Образование и течение лимфы
 Лимфоидные органы и ткани 872
Тимус • Лимфатические узлы • Селезенка • Лимфоидные узелки

Развитие лимфоидных тканей 879

Врожденный иммунитет 880

Первая линия обороны: кожа и слизистые оболочки 880
 Вторая линия обороны: внутренняя защита 881
Противомикробные вещества • Естественные киллеры и фагоциты • Воспаление • Повышение температуры (гипертермия)

Адаптивный иммунитет 884

Созревание Т-клеток и В-клеток 885
 Типы адаптивного иммунитета 886
 Принципы клональной селекции 887
 Антигены и антигенные рецепторы 887
Химическая природа антигенов • Разнообразие антигенных рецепторов

Антигены главного комплекса гистосовместимости 887

Способы процессинга антигенов 888
Процессинг экзогенных антигенов • Процессинг эндогенных антигенов

Цитокины 891

Клеточный иммунитет 891

Активация Т-клеток 891
 Активация и клональная селекция Т-хелперов 891
 Активация и клональная селекция цитотоксических Т-клеток 892
 Уничтожение инвазивных агентов 893
 Иммунологическое распознавание 894

Гуморальный иммунитет 894

Активация и клональная селекция В-клеток 895
 Антитела 896
Структура антитела • Действие антител • Роль системы комплемента в иммунитете
 Иммунологическая память 899

Распознавание собственных антигенов организма и толерантность к ним иммунной системы 900

Стресс и иммунитет 902

Старение и иммунная система 902

• СВЯЗЬ С КЛИНИКОЙ

Распространение метастазов по системе лимфатических узлов 877 Разрыв селезенки 879 Как патогены уходят от фагоцитов 881 Абсцессы и язвы 884 Терапия цитокинами 890 Отторжение трансплантата и типирование тканей 894 Моноклональные антитела 897 Иммунология рака 901



СОСРЕДОТОЧЬТЕСЬ НА ГОМЕОСТАЗЕ: ЛИМФАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА И ИММУНИТЕТ 903

Нарушения: дисбалансы гомеостаза 904

Медицинская терминология 907

Краткий итог 908 Вопросы для самопроверки 910

Вопросы на критическое мышление 912

Ответы на вопросы к рисункам 912

23 ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА 914

Анатомия дыхательной системы 915

Нос 915

Глотка 919

Гортань 919

Структуры голосообразования 921

Трахея 922

Легкие 926

Доли, щели и дольки • Альвеолы • Кровоснабжение легких

Пройодимость дыхательной системы 930

Легочная вентиляция 931

Изменения давления при легочной вентиляции 931

Вдох • Выдох

Другие факторы, влияющие на легочную вентиляцию 933

Поверхностное натяжение альвеолярной жидкости • Растяжимость легких • Сопротивление дыхательных путей

Типы дыхания и измененные дыхательные движения 934

Объемы и емкости легких 935

Обмен кислорода и углекислого газа 936

Законы идеального газа: закон Дальтона и закон Генри 937

Внешнее и внутреннее дыхание 938

Транспорт кислорода и углекислого газа 940

Транспорт кислорода 940

Связь между гемоглобином и парциальным давлением кислорода • Другие факторы, влияющие на сродство гемоглобина к кислороду • Сродство кислорода к фетальному и зрелому гемоглобину

Транспорт углекислого газа 943

Обзор транспорта газов и газообмена в легких и тканях 944

Контроль дыхания 945

Дыхательный центр 945

Модулярный дыхательный центр • Респираторная группа варолиева моста

Регуляция дыхательного центра 946

Влияние коры головного мозга на дыхание • Хеморецепторная регуляция дыхания •

Проприоцептивная стимуляция дыхания • Рефлекс Геринга-Брейера • Другие факторы, влияющие на дыхание

Физическая нагрузка и дыхательная система 949

Развитие дыхательной системы 950

Старение и дыхательная система 951

• СВЯЗЬ С КЛИНИКОЙ

Ринопластика 915 Тонзиллэктомия 919 Ларингит и рак гортани 922 Трахеотомия и интубация 923 Пневмоторакс и гемоторакс 925 Ринит, сезонный грипп, грипп H1N1 928 Респираторный дистресс синдром 934 Гипербарическая оксигенация 937 Отравление угарным газом 942 Гипоксия 948 Влияние курения на дыхание 950

**СОСРЕДОТОЧЬТЕСЬ НА ГОМЕОСТАЗЕ: ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА 952**

Нарушения: Гомеостатический дисбаланс 953
Медицинская терминология 956
Краткий итог 957 Вопросы для самопроверки 958
Вопросы на критическое мышление 960
Ответы на вопросы к рисункам 960

24 | ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА 962

Обзор пищеварительной системы 963
Слой желудочно-кишечного тракта 964
 Слизистая оболочка 964
 Подслизистая оболочка 965
 Мышечная оболочка 965
 Серозная оболочка 966
Иннервация желудочно-кишечного тракта 966
 Энтеральная нервная система 966
 Вегетативная нервная система 966
 Пути желудочно-кишечных рефлексов 967
Брюшина 967
Рот 969
 Слюнные железы 969
Состав и функции слюны • Слюноотделение
 Язык 972
 Зубы 972
 Механическое и химическое пищеварение во рту 973
Глотка 975
Пищевод 975
 Гистология пищевода 975
 Физиология пищевода 975
Глотание 976
Желудок 977
 Анатомия желудка 977
 Гистология желудка 979
 Механическое и химическое пищеварение в желудке 979
Поджелудочная железа 983
 Анатомия поджелудочной железы 983
 Гистология поджелудочной железы 983
 Состав и функции панкреатического сока 983
Печень и желчный пузырь 985
 Анатомия печени и желчного пузыря 985
 Гистология печени и желчного пузыря 985
 Кровоснабжение печени 988
 Роль и состав желчи 988
 Функции печени 989
Тонкая кишка 990
 Анатомия тонкой кишки 990

Гистология тонкой кишки 990
 Роль кишечного сока и ферментов щеточной каемки 993
 Механическое пищеварение в тонкой кишке 993
 Химическое пищеварение в тонкой кишке 995
Пищеварение углеводов • Пищеварение белков • Пищеварение липидов • Пищеварение нуклеиновых кислот
 Абсорбция в тонкой кишке 996
Абсорбция моносахаридов • Абсорбция аминокислот, дипептидов и трипептидов • Абсорбция липидов • Абсорбция электролитов • Абсорбция витаминов • Абсорбция воды
Толстая кишка 1000
 Анатомия толстой кишки 1000
 Гистология толстой кишки 1002
 Механическое пищеварение в толстой кишке 1003
 Химическое пищеварение в толстой кишке 1004
 Абсорбция и образование кала в толстой кишке 1004
 Рефлекс дефекации 1004
Фазы пищеварения 1006
 Мозговая фаза 1006
 Желудочная фаза 1006
 Кишечная фаза 1007
 Другие гормоны пищеварительной системы 1007
Развитие пищеварительной системы 1008
Старение и пищеварительная система 1008

• СВЯЗЬ С КЛИНИКОЙ

Перитонит 969 Свинка 971 Обработка корневого канала зуба 973 Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь 977 Пилороспазм и пилоростеноз 979 Рвота 981 Панкреатит и рак поджелудочной железы 983 Желтуха 988 Желчнокаменная болезнь 989 Непереносимость лактозы 995 Абсорбция алкоголя 999 Аппендицит 1000 Полипы толстой кишки 1002 Скрытая кровь 1004 Пищевая клетчатка 1005

**СОСРЕДОТОЧЬТЕСЬ НА ГОМЕОСТАЗЕ: ПИЩЕВАРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА 1009**

Нарушения: дисбалансы гомеостаза 1010
Медицинская терминология 1011
Краткий итог 1013 Вопросы для самопроверки 1015
Вопросы на критическое мышление 1017
Ответы на вопросы к рисункам 1017

25 | МЕТАБОЛИЗМ И ПИТАНИЕ 1019

Метаболические реакции 1020
 Сопряжение катаболизма и анаболизма с помощью АТФ 1020
Перенос энергии 1021
 Окислительно-восстановительные реакции 1021
 Механизм выработки АТФ 1021

Метаболизм углеводов 1022

Метаболические пути глюкозы 1022

Движение глюкозы в клетки 1022

Катаболизм глюкозы 1022

Гликолиз • Метаболический путь пировиноградной кислоты • Образование ацетил-коэнзима А • Цикл Кребса • Цепь переноса электронов • Обзор клеточного дыхания

Анаболизм глюкозы 1030

Хранение глюкозы: гликогенез • Выделение глюкозы: гликогенолиз • Образование глюкозы из белков и жиров: глюконеогенез

Метаболизм липидов 1032

Транспорт липидов липопротеинами 1032

Источники и роль холестерина в крови 1033

Метаболические пути липидов 1033

Хранение триглицеридов 1033

Катаболизм липидов: липолиз 1033

Анаболизм липидов: липогенез 1034

Метаболизм белков 1035

Метаболизм белков 1035

Катаболизм белков 1035

Анаболизм белков 1035

Ключевые молекулы метаболизма 1037

Роль глюкозо-6-фосфата 1037

Роль пировиноградной кислоты 1037

Роль ацетил-коэнзима А 1037

Метаболическая адаптация 1038

Метаболизм в период всасывания 1039

Реакции периода всасывания • Регуляция метаболизма в период всасывания

Постабсорбционный метаболизм 1041

Реакции постабсорбционного периода • Регуляция постабсорбционного метаболизма

Метаболизм при голодании и голоде 1043

Тепло и энергетический баланс 1043

Интенсивность обмена веществ 1043

Гомеостаз температуры тела 1044

Выработка тепла • Механизмы переноса тепла • Терморегуляторный центр гипоталамуса • Терморегуляция

Энергетический гомеостаз и регуляция потребления пищи 1045

Питание 1048

Рекомендации по здоровому питанию 1048

Минеральные вещества 1049

Витамины 1049

• СВЯЗЬ С КЛИНИКОЙ**Загрузка углеводами 1031 Кетоз 1035****Фенилкетонурия 1036 Гипотермия 1045****Эмоциональное питание 1047****Витаминные и минеральные добавки 1052**

Нарушения: дисбалансы гомеостаза 1053

Медицинская терминология 1054

Краткий итог 1054 Вопросы для самопроверки 1057

Вопросы на критическое мышление 1059

Ответы на вопросы к рисункам 1059

26 МОЧЕВАЯ СИСТЕМА 1060**ОБЗОР ФУНКЦИЙ ПОЧЕК 1061****АНАТОМИЯ ПОЧЕК 1062**

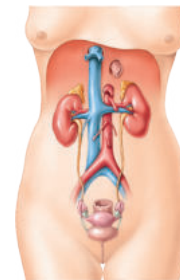
Внешнее строение почек 1062

Внутреннее строение почек 1062

Кровоснабжение и иннервация почек 1065

Нефрон 1066

Части нефрона • Гистология нефрона и собирательные трубки

**Обзор физиологии почек 1071****Клубочковая фильтрация 1072**

Фильтрующая мембрана 1072

Эффективное фильтрационное давление 1072

Скорость клубочковой фильтрации 1074

Саморегуляция СКФ в почках • Нервная регуляция СКФ • Гормональная регуляция СКФ

Реабсорбция и секреция в канальцах 1076

Принципы реабсорбции и секреции в канальцах 1076

Пути реабсорбции • Механизмы транспорта

Реабсорбция и секреция в проксимальных извитых канальцах 1078

Реабсорбция в петле Генле 1080

Реабсорбция в начальной части дистального извитого канальца 1081

Реабсорбция и секреция в конце дистальных извитых канальцев и собирательной трубке 1081

Гормональная регуляция канальцевой реабсорбции и канальцевой секреции 1082

Система ренин-ангиотензин-альдостерон • Антидиуретический гормон • Предсердный натрийуретический пептид • Паратиреоидный гормон

Выработка разбавленной и концентрированной мочи 1084

Образование разбавленной мочи 1084

Образование концентрированной мочи 1084

Противоточное умножение • Противоточный обмен

Оценка функции почек 1088

Анализ мочи 1088

Анализ крови 1089

Почечный клиренс 1089

Транспорт, хранение и удаление мочи 1091

Мочеточники 1091

Мочевой пузырь 1091

Анатомия и гистология мочевого пузыря • Мочеиспускательный рефлекс

Мочеиспускательный канал 1093

Удаление отходов другими системами организма 1094

Развитие мочевой системы 1095

Старение и мочевая система 1095

• СВЯЗЬ С КЛИНИКОЙ**Нефротоз (блуждающая точка) 1062 Пересадка****почки 1066 Потеря белков плазмы с мочой вызывает****отек 1074 Глюкозурия 1078 Диуретики 1087****Диализ 1090 Цистоскопия 1092 Недержание мочи 1093**



СОСРЕДОТОЧЬТЕСЬ НА ГОМЕОСТАЗЕ: МОЧЕВАЯ СИСТЕМА 1097

- Расстройства: гомеостатический дисбаланс 1098
 Медицинская терминология 1099
 Краткий итог 1100
 Вопросы для самопроверки 1102
 Вопросы на критическое мышление 1103
 Ответы на вопросы к рисункам 1104

27 ЖИДКОСТИ, ЭЛЕКТРОЛИТЫ И КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНОЙ ГОМЕОСТАЗ 1105

- Жидкостные пространства и баланс жидкостей 1106**
 Источники поступления воды и пути ее выведения 1107
 Регуляция поступления воды 1107
 Регуляция потери воды и растворенных веществ 1108
 Движение воды между пространствами организма 1109
- Электролиты жидкостей организма 1111**
 Концентрация электролитов в жидкостях организма 1112
 Натрий 1112
 Хлорид-ионы 1112
 Калий 1112
 Бикарбонат-ионы 1113
 Кальций 1113
 Фосфаты 1113
 Магний 1113
- Кисотно-щелочной баланс 1115**
 Действие буферных систем 1115
Белковая буферная система • Бикарбонатная буферная система • Фосфатная буферная система
 Выдыхание углекислого газа 1116
 Выведение H^+ почками 1116
 Нарушения кислотно-щелочного баланса 1117
Дыхательный ацидоз • Дыхательный алкалоз • Метаболический ацидоз • Метаболический алкалоз
- Жидкостный, электролитный и кислотно-щелочной баланс и старение 1120**

• СВЯЗЬ С КЛИНИКОЙ

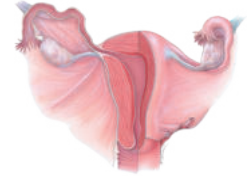
Клизмы и жидкостный баланс 1110 **Индикаторы дисбаланса Na^+ 1112** **Диагностика нарушений кислотно-щелочного баланса 1119**

Краткий итог 1120 Вопросы для самопроверки 1122
 Вопросы на критическое мышление 1123
 Ответы на вопросы к рисункам 1124

28 РЕПРОДУКТИВНАЯ (ПОЛОВАЯ) СИСТЕМА 1125

Мужская половая система 1126

- Мошонка 1126
 Яички 1127
Сперматогенез • Сперматозоиды • Гормональная регуляция работы яичек



Протоки и каналы в мужской репродуктивной системе 1134

- Протоки яичка • Семявыносящий проток • Семенной канатик • Семяизвергательный канал • Уретра (мужской мочеиспускательный канал)*

Вспомогательные половые железы 1136

- Семенные пузырьки • Простата • Бульбоуретральные железы • Сперма • Половой член (пенис)*

Женская репродуктивная система 1140

Яичники 1140

- Гистологическое строение яичника • Оогенез и развитие фолликула •*

Маточные трубы 1146

Матка 1147

- Анатомия матки • Гистологическое строение матки • Цервикальная (шеечная) слизь*

Влагалище 1150

Вульва 1151

Промежность 1153

Молочные железы 1153

Женский репродуктивный цикл 1154

Гормональная регуляция женского репродуктивного цикла 1155

Фазы женского репродуктивного цикла 1156

- Менструальная фаза • Преовуляторная фаза • Овуляция • Постовуляторная фаза*

Сексуальные реакции человека 1159

Методы контрацепции и прерывание беременности 1161

Хирургическая стерилизация 1161

Гормональные методы 1161

- Внутриматочные контрацептивы (спирали – ВМС) • Спермициды • Барьерные методы • Периодическое воздержание*

Аборт 1163

Развитие репродуктивной системы 1163

Старение и репродуктивная система 1165

• СВЯЗЬ С КЛИНИКОЙ

Крипторхизм 1128 **Вазэктомия 1134** **Циркумцизия (обрезание) 1139** **Преждевременная эякуляция 1140**
Кисты яичников 1144 **Опущение матки 1148**
Гистерэктомия 1150 **Эпизиотомия 1153** **Увеличение и уменьшение молочных желез 1154** **Фиброзно-кистозная болезнь молочных желез 1155**
Клиническая триада, характерная для женщин-спортсменок: нарушение питания, аменорея и ранний остеопороз 1159



СОСРЕДОТОЧЬТЕСЬ НА ГОМЕОСТАЗЕ: РЕПРОДУКТИВНАЯ СИСТЕМА 1166

Расстройства: гомеостатический дисбаланс 1167
Медицинская терминология 1170
Краткий итог 1171 Вопросы для самопроверки 1173
Вопросы на критическое мышление 1175
Ответы на вопросы к рисункам 1176

29 РАЗВИТИЕ И НАСЛЕДОВАНИЕ 1177

Зародышевый этап развития 1178
 Первая неделя развития 1178
Оплодотворение • Дробление зиготы •
Формирование бластоцисты • Имплантация
 Вторая неделя развития 1182
Развитие трофобласта • Развитие двухслойного
зародышевого диска • Развитие амниона •
Развитие желточного мешка • Развитие
синусоидов • Развитие внезародышевого целома •
Развитие хориона
 Третья неделя развития 1184
Гастрюляция • Нейруляция • Развитие сомитов •
Развитие внутризародышевого целома •
Развитие сердечно-сосудистой системы •
Развитие ворсин хориона и плаценты
 Четвертая неделя развития 1191
 Пятая-восьмая недели развития 1193
Плодный период 1193
Тератогенез 1195
 Химические вещества и препараты 1195
 Курение 1197
 Облучение 1197
Пренатальная диагностика 1197
 Ультразвуковая диагностика плода 1197
 Амниоцентез 1197
 Биопсия ворсин хориона 1197
 Неинвазивные пренатальные тесты 1198



Изменения в организме матери во время беременности 1198
 Гормоны беременности 1198
 Изменения во время беременности 1199
Физические упражнения и беременность 1202
Роды 1202
Изменения у новорожденных 1204
 Изменения в дыхательной системе 1204
 Изменения в сердечно-сосудистой системе 1204
Физиология лактации 1205
Наследственность 1206
 Генотип и фенотип 1207
 Варианты доминантного и рецессивного наследования 1208
Неполное доминирование • Мультиаллельное наследование • Комплексное наследование
 Аутосомы, половые хромосомы и определение пола 1209
 Наследование, сцепленное с полом 1211
Дальтонизм • Инактивация X-хромосомы

• СВЯЗЬ С КЛИНИКОЙ

Стволовые клетки. Исследование и терапевтическое клонирование 1180 **Внематочная беременность 1182**
Анэнцефалия 1188 **Предлежание плаценты 1190**
Ранние тесты на беременность 1199 **Гипертензия беременных 1202** **Затрудненные роды и кесарево сечение 1204** **Недоношенные дети 1204**

Расстройства: гомеостатический дисбаланс 1212
Медицинская терминология 1213
Краткий итог 1213 Вопросы для самопроверки 1215
Вопросы на критическое мышление 1217
Ответы на вопросы к рисункам 1218

ПРИЛОЖЕНИЕ А: ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ 1219

ПРИЛОЖЕНИЕ В: ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ 1221

ПРИЛОЖЕНИЕ С: НОРМАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НЕКОТОРЫХ ПАРАМЕТРОВ АНАЛИЗА КРОВИ 1222

ПРИЛОЖЕНИЕ D: НОРМАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НЕКОТОРЫХ ПАРАМЕТРОВ АНАЛИЗА МОЧИ 1224

ПРИЛОЖЕНИЕ E: ОТВЕТЫ 1226

ГЛОССАРИЙ 1234

УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ 1265

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ 1268